

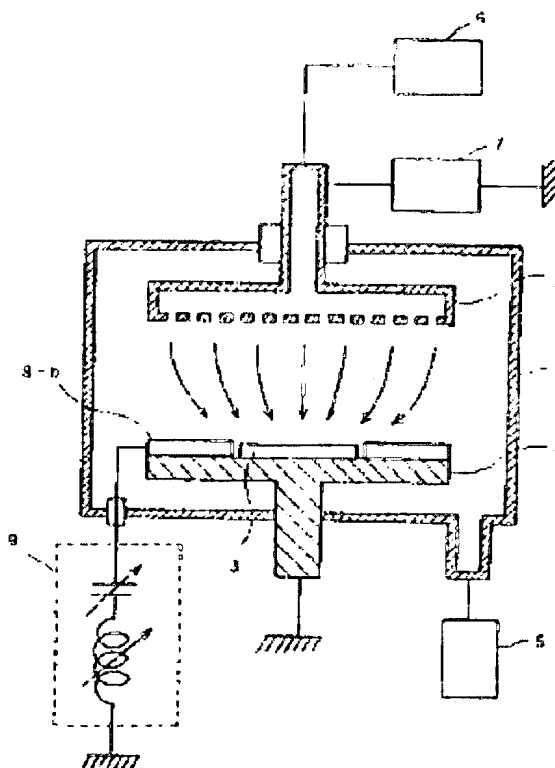
PARALLEL FLAT PLATE TYPE PLASMA ETCHING DEVICE

Patent number: JP61119686
Publication date: 1986-06-06
Inventor: HIRAGA TAKASHI
Applicant: TERU RAMU KK
Classification:
- **International:** C23F1/08; H01L21/302
- **European:**
Application number: JP19840239690 19841114
Priority number(s):

Abstract of JP61119686

PURPOSE: To provide a titled device which improves the etching uniformity in a wafer while maintaining a high etching rate by connecting a high-frequency resonance circuit between the wafer-imposing part of a wafer-imposing electrode and an outside circumferential part enclosing the wafer.

CONSTITUTION: This parallel flat plate type plasma etching device etches the wafer 3 by evacuating the inside of a treatment chamber 1 provided with the wafer-imposing electrode 4 to be imposed with the wafer 3 and the electrode 2 facing said electrode 4 by a vacuum evacuation system 5, introducing a reactive gas from a reactive gas introducing system 6 into said chamber and impressing high-frequency electric power between the above-mentioned two electrodes 2 and 4 from an electric power source 7 to generate plasma therebetween. An electric field concentrating ring 8-b is provided to the outside circumferential part of the wafer 3 on the electrode 4 of the above-mentioned device to concentrate plasma onto the wafer 3. A high-frequency resonance ring 9 is connected between the wafer-imposing part and the outside circumferential part of the wafer via the earth and the density of the plasma concentrated onto the wafer 3 is made uniform by adjusting the impedance.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑫ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭61-119686

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)6月6日

C 23 F 1/08
H 01 L 21/302

6793-4K
8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④ 発明の名称 平行平板型プラズマエッチング装置

① 特 願 昭59-239690

② 出 願 昭59(1984)11月14日

⑦ 発 明 者 平 賀 隆
① 出 願 人 テル・ラム株式会社

〒410 藤崎市藤井町北下条2381番地の1 テル・ラム株式会社内
〒410 藤崎市藤井町北下条2381番地の1

明 細 書

1. 発明の名称

平行平板型プラズマエッチング装置

2. 特許請求の範囲

高周波電力を印加する電極と対向するウェーハ
載置電極との間に反応ガスを導入し前記二電極間
にガスプラズマを発生させてウェーハをエッチング
する平行平板型プラズマエッチング装置において、
該ウェーハ載置電極がウェーハ載置部分とウェー
ハを取囲む外周部分とに分割され該ウェーハ載置
部分と該外周部分との間に高周波共振回路が接続
されていることを特徴とする平行平板型プラズマ
エッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の属する分野の説明

本発明はウェーハ上に集積回路の微細パターン
を形成するための平行平板型プラズマエッチング
装置の改良に関する。

(2) 従来の技術の説明

大規模集積回路の製造において半導体ウェーハ

上に微細なパターンを形成する必要がある。この
ためドライエッチング装置が用いられる。ドライ
エッチング装置はこれまで種々の形式の装置が考
案されているが、集積度の高い大規模集積回路の
製造においては、微細パターンを再現性よく形成
できる平行平板型ドライエッチング装置が主流で
ある。さらにこの平行平板型ドライエッチング装
置はウェーハを高周波印加電極上に載置するカソ
ード結合式とウェーハを接地電極上に載置するア
ノード結合式とに分類される。アノード結合式は
パターンの加工特性はカソード結合式とほぼ同等
であるが、ウェーハを載置する電極に高周波が印
加されないため、

(1) 装置の構成が大幅に簡略化される

(2) ウェーハに対するプラズマダメージが減少す
る

などの利点があるため広く用いられている。しか
しながら、この平行平板型プラズマエッチング装
置は、従来のウェットエッチング装置あるいは多
数のウェーハを一括して処理する円筒型プラズマ

エッチング装置等と比較してより高い処理能力を有しているとは言いがたい。このため平行平板型の優れた微細加工特性を維持しつつ高速度でエッチングでき処理能力の高い平行平板型プラズマエッチング装置の供給が重要な課題となっている。また、最近のウェーハの大口遂化に伴って、ウェーハを一枚毎に制御性良く処理する平行平板型枚葉処理式のプラズマエッチング装置がさらに一般化されることは必致である。この枚葉処理式の装置においては、処理能力を大きくするため複数のウェーハを一括処理する従来のパッチ式の装置におけるよりもさらに高速度エッチング技術が重要となることは明らかである。

以上述べたように高速度でエッチングする技術は今後さらに重要となるがエッチング速度を増大させる有力な方法のひとつとして、電界集中リングの利用がある。これは以下に説明するように、発生したプラズマをウェーハ上部に集中させることによりエッチング速度を増大させるものである。

第1図は従来の電界集中リングを用いた平行平

しかし、従来の電界集中リング8-aでは、ウェーハ3と電界集中リング8-aとの境界における電界の変化が急激であるため、ウェーハ外周部分のエッチング速度がウェーハ中心部と異なるのが通常であった。これはウェーハ内のエッチングの均一性が低下することを意味し、その結果、従来の電界集中リング8-aを用いた平行平板型プラズマエッチング装置ではウェーハの外周部分でしげしば、半導体素子の不良が発生するという重大な欠点があった。

(3) 発明の目的

本発明は、以上の欠点を除去し、電界の集中を精密に制御し高いエッチング速度を維持しつつウェーハ内のエッチング均一性が良好な平行平板型プラズマエッチング装置を提供することを目的とする。

(4) 発明の特徴

本発明の特徴は、高周波電力を印加する電極と対向するウェーハ設置電極との間に反応ガスを導入しこれらの二電極間にガスプラズマを発生させ

板型プラズマエッチング装置の一例の断面図である。図に示すように処理室1内には高周波印加電極2とウェーハ3を設置するウェーハ設置電極4、が平行に対向して設置されている。処理室1を真空排気系5により排気した後、反応ガス導入系6より所定の流量の反応ガスを導入し、真空排気系5の排気能力の調節により処理室1内を所定の一定圧力に維持する。かかる状態で高周波電極7より高周波電力を高周波印加電極2に印加すると反応ガスがプラズマ化されエッチング処理が実行される。

図において8-aはウェーハの外周に設置された絶縁体、半導体、絶縁体あるいは半導体を被ふくした導電体を材料としたリング状の物体であって、通常電界集中リングと呼ばれ、ウェーハ設置電極4上の電界集中リング8のおかれた部分の電界は、しゃへいされるので、プラズマはウェーハ設置部分に集中する。このためウェーハ3上部のプラズマが局部的に高密度となり、その結果、エッチング速度の増大が計られる。

てウェーハをエッチングする平行平板型プラズマエッチング装置においてウェーハ設置電極がウェーハ設置部分とウェーハを取囲む外周部分とに分割されこのウェーハ設置部分と外周部分との間に高周波共振回路が接続されている平行平板型プラズマエッチング装置にある。

(5) 実施例

以下、本発明の一実施例を図面とともに説明する。

第2図は本発明の実施例を説明するための図面である。装置全体の構成および動作は第1図を用いて説明したのと同様である。第2図における符号1から7は第1図において用いた同一符号と同じ機能をもつ構成要素である。また第2図の8-bは絶縁体によって被ふくされた導電体から成る電界集中リングである。絶縁体の被ふくは、電界集中リング8-bと基板設置電極4とが電気的に、絶縁されていれば部分的であってもあるいはリングの全面にわたってもかまわない。電界集中リング8-bの導電体部分は、高周波共振回路9に接

統され、高周波共振回路9の他の端は接地されている。第2図においては可変コンデンサと可変コイルの直列結合から成る高周波共振回路を図示したが、印加される高周波に対して、インピーダンスが調整可能な高周波共振回路であれば他の回路構成であってもかまわない。本発明に適切な高周波共振回路の回路定数は、電極の形状、大きさあるいはプラズマの状態によって異なるが、高周波電圧が13.56メガヘルツの高周波で電極径が、数十センチメートル程度の場合、可変コンデンサは0ないし500ピコファラッドまた、可変コイルは、0ないし5マイクロヘンリー程度の組合せが有効である。

第3図は、本発明の作用の一例を説明するための図面である。第3図において破線10-1は第1図で説明した従来の電界集中リングを用いた平行平板型プラズマエッチング装置により、5インチシリコンウェーハ上に形成された酸化シリコン膜をエッチングしたときのウェーハ内のエッチング速度の分布を示すものである。ウェーハの周辺

部のエッチング速度は中心部のエッチング速度より大きく、このような状況ではウェーハ周辺部において、微子の不良が発生する。第3図において10-2は本発明による装置で高周波共振回路のインピーダンスを適切に調節することで得られたエッチング速度分布の一例である。10-1と10-2の比較より本発明によりエッチング速度の分布が、大幅に改善されたことは明確である。

(6) 効果の説明

以上説明したように本発明によれば従来の電界集中リングよりもはるかに良好なウェーハ内エッチング速度の均一性が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の電界集中リングを用いた平行平板型プラズマエッチング装置の一例の断面を示す図。第2図は本発明の実施例を示す図。第3図は本発明の実施例の効果の説明するための図面である。

なお図において、1……処理室、

2……高周波印加電極、

3……ウェーハ、

4……ウェーハ載置電極、

5……真空排気系、

6……反応ガス導入系、

7……高周波電源、

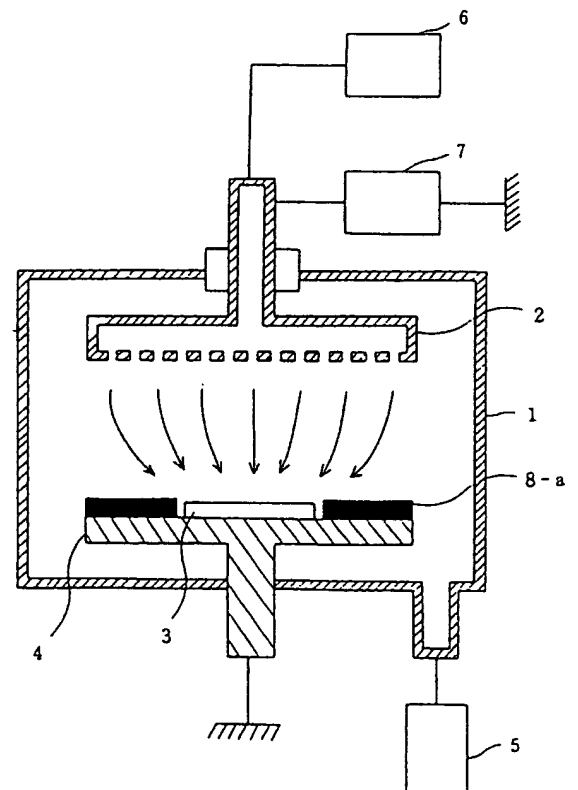
8-a, 8-b……電界集中リング、

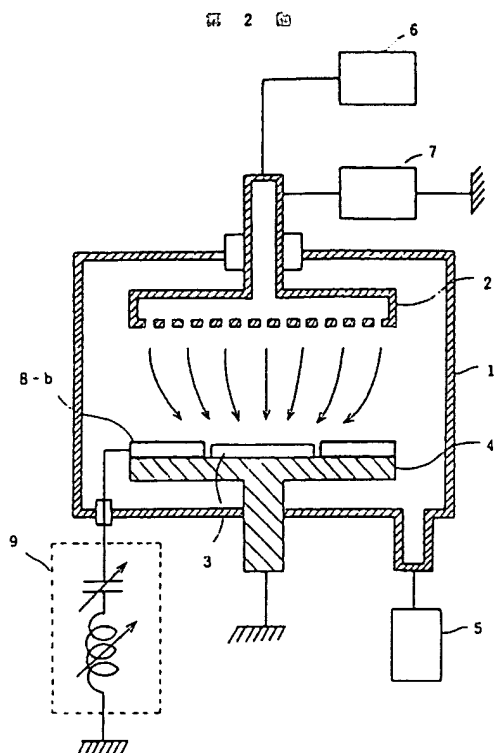
9……高周波共振回路、である。

特許出願人 テル・ラム株式会社



第1図





第 3 図

